



TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

ORL no contexto da urgência pediátrica, complicações de rinossinusites

Carolina Costa Nunes Ribau

Maio/2020



TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

ORL no contexto da urgência pediátrica, complicações de rinossinusites

Carolina Costa Nunes Ribau

Orientado por:

Professor Doutor Augusto Cassul e Dr^a Mafalda
Correia de Oliveira

Maio/2020

RESUMO

A rinossinusite aguda tem geralmente um curso auto-limitado e o desenvolvimento de complicações é raro. No entanto, fatores como a elevada incidência de infecções das vias aéreas superiores (IVAS) e relações anatómicas estreitas entre os seios perinasais e as estruturas adjacentes tornam a população pediátrica mais susceptível a estes eventos. Sinais clínicos de envolvimento intraorbitário, como proptose, oftalmoplegia, diplopia e alterações na acuidade visual, devem ser considerados. A presença de complicações orbitárias levanta suspeita de possíveis lesões intracranianas, que frequentemente coexistem. As complicações intracranianas manifestam-se geralmente por sinais de aumento da pressão intracraniana, sem clínica de sinusite aguda. A RM é o método imagiológico mais sensível para detetar complicações. O tratamento agressivo com antibioterapia de largo espectro e eventual drenagem cirúrgica das lesões pode limitar a morbilidade e a incidência de sequelas.

Palavras-chave: Rinossinusite aguda, população pediátrica, variações anatómicas, complicações orbitárias e intracranianas

ABSTRACT

Acute sinusitis is usually a self-limiting disease and associated complications are rare. However, high incidence of upper respiratory tract infections (URTI) and intimate relations of paranasal sinus with surrounding structures make pediatric population more vulnerable to these events. Clinical signs suggesting intra-orbital involvement, such as proptosis, ophtalmoplegia, diplopia and impaired vision, should be considered. Evidence of orbital complications raises awareness for possible intracranial lesions, which frequently coexist. Intracranial complications generally present with signs of raised intracranial pressure rather than signs of acute sinusitis. MRI is the most sensitive imaging technique to diagnose complications. Aggressive management with broad spectrum antibiotics and occasionally surgical drainage of the lesions can limit mortality and the incidence of sequelae.

Palavras-chave: Acute sinusitis, pediatric population, anatomic variations, orbital and intracranial complications

O Trabalho Final exprime a opinião do autor e não da FML.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	3
REVISÃO ANATÓMICA	4
❖ FOSSAS NASAIS	4
❖ SEIOS PERINASAIS	5
❖ VARIAÇÕES ANATÓMICAS	7
RINOSSINUSITE NA CRIANÇA	9
SINAIS E SINTOMAS DE RINOSSINUSITE NA CRIANÇA	10
DIAGNÓSTICO	11
COMPLICAÇÕES DE RINOSSINUSITE NA CRIANÇA	12
COMPLICAÇÕES ORBITÁRIAS	13
❖ I – EDEMA INFLAMATÓRIO (CELULITE PERIORBITÁRIA)	15
❖ II – CELULITE ORBITÁRIA	15
❖ III – ABCESSO SUBPERIOSTEAL	16
❖ IV – ABCESSO ORBITÁRIO	16
❖ V – TROMBOSE DO SEIO CAVERNOSO	17
COMPLICAÇÕES INTRACRANIANAS	19
❖ ABCESSO EPIDURAL.....	20
❖ EMPIEMA SUBDURAL	20
❖ ABCESSO CEREBRAL	21
❖ MENINGITE	21
❖ TROMBOSE DE SEIO VENOSO	22
COMPLICAÇÕES ÓSSEAS	23
CONCLUSÃO	24
AGRADECIMENTOS	25
BIBLIOGRAFIA	26

INTRODUÇÃO

O recurso à urgência pediátrica por patologias do âmbito da otorrinolaringologia (ORL) é muito frequente [1]. Por outro lado, as urgências pediátricas representam cerca de um terço de todas as urgências de ORL [2]. As patologias de ORL mais comuns na criança são as infeções inespecíficas das vias aéreas superiores (IVAS), seguidas das patologias do ouvido, laringe/faringe/boca e, por fim, das fossas nasais [3] (Gráfico 1).

A predisposição, na faixa etária pediátrica, para o desenvolvimento de rinossinusites agudas e suas complicações, justifica a atenção do médico assistente no caso de doença aguda. Se, por um lado, as rinossinusites agudas são muito frequentes (cerca de 6-13% das IVAS [4]), as suas complicações são raras embora relevantes pelo impacto que têm em termos de mortalidade e morbilidade [5].

Neste trabalho, após uma breve revisão anatômica, apresentam-se os fatores relevantes para a prevalência de rinossinusite na criança e suas complicações, manifestações clínicas e a respetiva abordagem terapêutica.

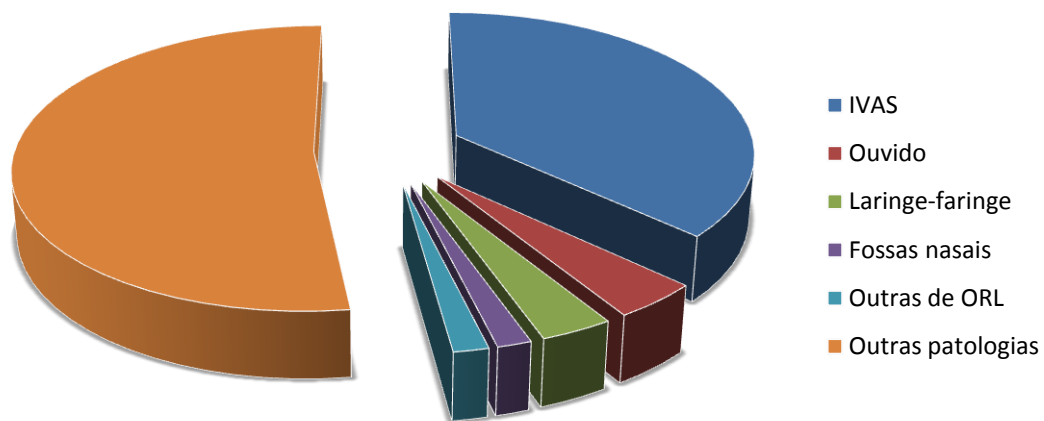


Gráfico 1 – Distribuição de patologias de ORL no contexto da urgência pediátrica³

REVISÃO ANATÔMICA [6]

Para uma melhor abordagem aos processos relacionados com o desenvolvimento da rinossinusite aguda e suas complicações, segue-se uma breve revisão anatômica das fossas nasais, seios perinasais e de algumas variações anatômicas mais comuns.

❖ FOSSAS NASAIS

As fossas nasais são duas cavidades que formam a porção mais superior das vias respiratórias, tendo também funções olfativas. São constituídas por mucosa e estrutura óssea que, por sua vez, compreende quatro paredes.

A parede superior, ou teto da fossa nasal, é constituída, pelos ossos nasais, espinha nasal do osso frontal, lâmina crivada do etmóide e corpo do esfenóide (FIG1). A parede inferior, ou pavimento, compreende a apófise palatina do osso maxilar e a lâmina horizontal do palatino. A parede interna da fossa nasal corresponde ao septo nasal, constituído pela respetiva cartilagem, lâmina perpendicular do etmóide e o vómer (FIG1). A parede externa é constituída pelo ramo ascendente do osso maxilar, osso lacrimal, massas laterais do etmóide (corneto superior e médio), corneto inferior, lâmina vertical do palatino e apófise pterigoideia do esfenóide (FIG2).

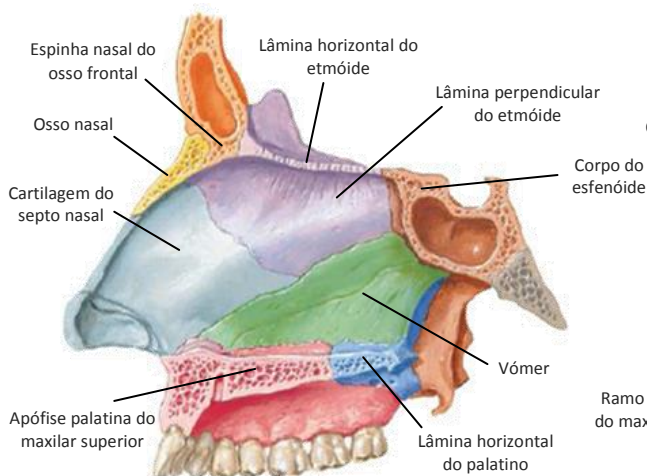


Fig. 1 – Parede interna das fossas nasais¹¹

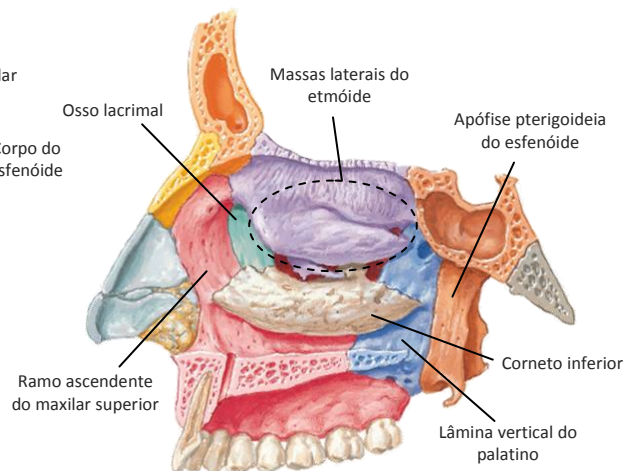


Fig. 2 – Parede externa das fossas nasais¹¹

A parede externa das fossas nasais é irregular devido à presença de cornetos e meatos. Os cornetos nasais são três: o corneto inferior, que é um osso independente, o corneto médio e o corneto superior, que são cornetos etmoidais. É ainda possível a existência de mais dois cornetos inconstantes, o corneto de Santorini e o de Zuckerkandl. Os meatos

são em número igual ao dos cornetos e estão limitados pelo respectivo corneto e pela face externa das fossas nasais. Habitualmente são três (FIG.3):

- Meato Inferior, que apresenta o orifício do canal lácrimo-nasal
- Meato Médio, onde estão presentes a apófise unciforme e a bula etmoidal, entre as quais se situa o hiato semilunar. Neste hiato, encontram-se os orifícios de saída do seio frontal, das células etmoidais anteriores e do seio maxilar.
- Meato Superior, que apresenta o orifício das células etmoidais posteriores e do seio esfenoidal [7].

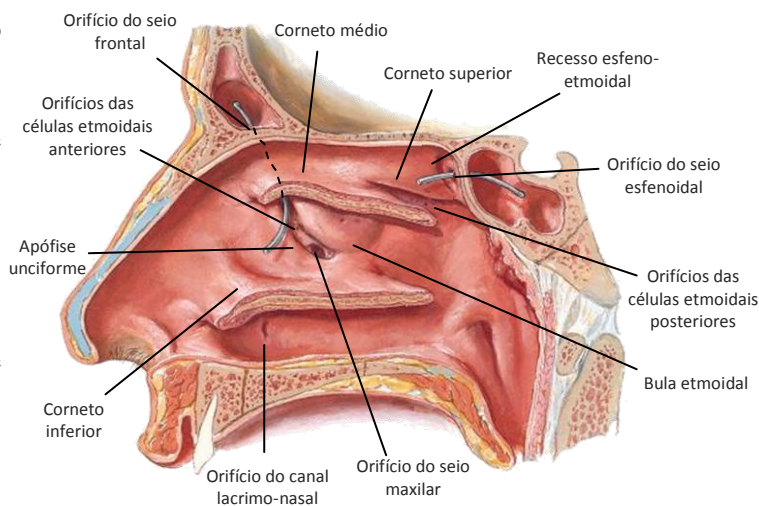


Fig. 3 – Cornetos e meatos (vista externa)¹¹

❖ SEIOS PERINASAIS

Os seios perinasais dividem-se em dois sistemas [8]:

- Sistema anterior - constituído pelo seio frontal, pelo seio maxilar e pelas células etmoidais anteriores, que drenam para o meato médio. Os orifícios dos seios do sistema anterior juntamente com o infundibulum e a apófise unciforme formam o complexo osteo-meatal [7].
- Sistema posterior - constituído pelas células etmoidais posteriores e pelo seio esfenoidal, que drenam para o meato superior e para o recesso esfeno-etmoidal [7,8,9].

Os seios perinasais apresentam relação estreita com outras estruturas:

- Os seios frontal, maxilar e etmoidal relacionam-se, respetivamente, com o teto, o pavimento e a parede interna da cavidade orbitária.
- O seio esfenoidal apresenta relação com o seio cavernoso (atravessado pela artéria carótida interna, III, IV, VI, V1 e V2) e com o nervo óptico.

As fossas nasais podem estabelecer ainda relação com a base do crânio através da sua parede superior e pelo transfundo da fossa pterigo-maxilar, que contém o gânglio ptérigopalatino e dá passagem a V2 [10].

❖ Desenvolvimento dos seios perinasais:

Os seios perinasais começam a desenvolver-se durante a gestação até à adolescência/idade adulta, altura em que estão totalmente formados e pneumatizados. Apenas os seios maxilares e etmoidais estão presentes ao nascimento, sendo os seios maxilares os primeiros a formar-se, seguidos dos etmoidais, esfenoidais e, por fim, os frontais [12].

- Os seios maxilares começam a desenvolver-se a partir do 3º mês de gestação, [12]. Ao nascimento, o seio maxilar é rudimentar e interno à cavidade orbitária, progredindo até atingir o último estadió de pneumatização por volta dos 18 anos de idade [7,13] (FIG4).

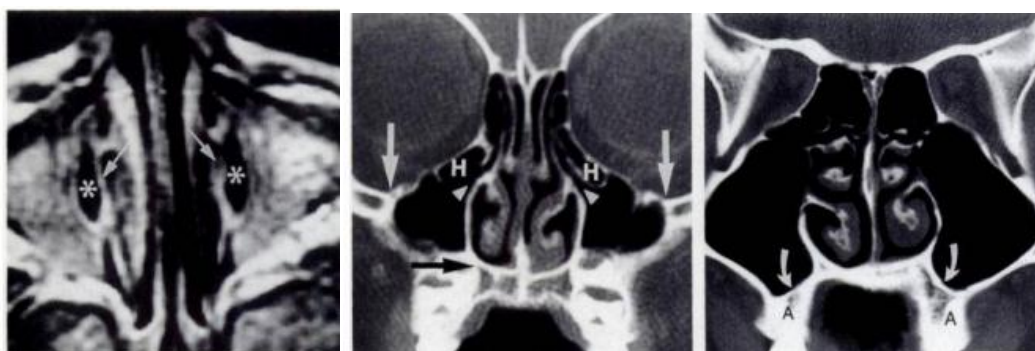


Fig. 4 – Seios maxilares em diferentes estadios de desenvolvimento: seio rudimentar aos 9 meses (esquerda), atinge o palato duro aos 4 anos (meio) e está formado aos 19 anos (direita)¹³

- Os seios etmoidais desenvolvem-se a partir do 5º mês de gestação [12]. As células etmoidais estão presentes ao nascimento (3-4 células [7]) e continuam a expandir até ao fim da adolescência (na idade adulta têm cerca de 3-15 células [7,14]). A pneumatização das células etmoidais inicia-se nas células anteriores e progride de seguida para as células etmoidais médias e posteriores [13] (FIG5).

- Os seios esfenoidais começam a formar-se a partir do 3º-4º mês de gestação [7,14], mas a sua pneumatização só se dá por volta do 2º ano de vida (FIG5) [13]. Ao 6º-7º anos de vida, esta progride até que ficará completa pelos 12 anos de idade [7].

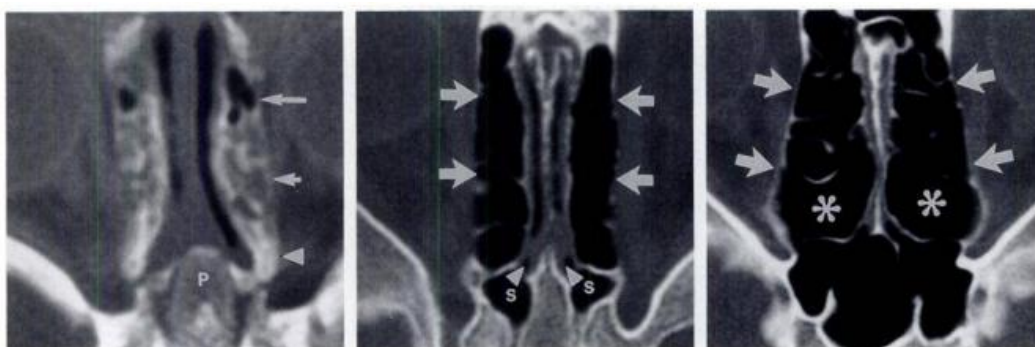


Fig. 5 – Seios etmoidais e esfenoidais em diferentes estadios de desenvolvimento: células etmoidais anteriores às 3,5 semanas (esquerda), pneumatização das restantes células etmoidais e seio esfenoidal aos 2 anos (meio) e totalmente formados aos 19 anos (direita)¹³

- Os seios frontais só se começam a desenvolver a partir do 2º ano de vida, sendo observáveis radiograficamente por volta dos 5-6 anos [7,12]. Atingem a sua maturidade no final da puberdade e é comum a pneumatização assimétrica [12]. Pode também haver aplasia unilateral em 15% e bilateral em 5% dos adultos sem patologia [13].

❖ VARIAÇÕES ANATÓMICAS

A presença de variações anatómicas relacionadas com a obstrução do complexo osteomeatal pode ser relevante no desenvolvimento de rinossinusite [7,15] ou no planeamento cirúrgico, quando indicado [16,18]. Algumas das variações anatómicas mais comuns são [7,16,17]:

▪ Agger Nasi

As células agger nasi são células etmoidais extramurais imediatamente anteriores à inserção do corneto médio, inferiormente ao seio frontal, formando o pavimento do recesso frontal [17,18] (FIG6). Devido a esta relação, no caso de sinusite etmoidal que envolva as células agger nasi, esta pode estender-se ao seio frontal por obstruir a sua drenagem [13].

A prevalência destas células é variável de 10% a 98% [19].



Fig. 6 – TC ao nível do seio frontal mostra célula agger nasi à esquerda¹³

▪ Concha Bulhosa

A concha bulhosa consiste na pneumatização do corneto médio na sua porção inferior e é frequentemente bilateral [15,16] (FIG7). Esta é considerada uma variação do desenvolvimento das células etmoidais, no qual o processo de pneumatização progride no sentido infero-interno [13]. Se a concha bulhosa for de grande dimensão pode obstruir o meato médio ou o infundibulum e ser causa de sinusite [18].

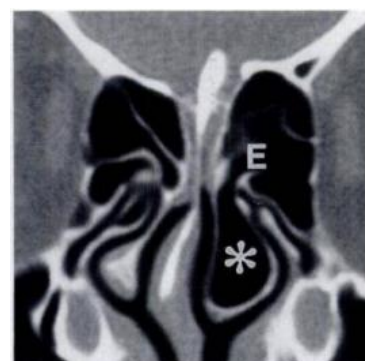


Fig. 7 – TC mostra concha bulhosa que se estende desde o complexo osteo-meatal para o meato médio¹³

▪ Células de Haller

As células de Haller são células etmoidais que se estendem ao nível do pavimento da órbita [17]. Outras definições consideram quaisquer células pneumatizadas situadas inferiormente à bula etmoidal adjacentes ao teto do seio maxilar e à porção mais inferior

da lâmina papirácea [19] (FIG 8). As células de Haller formam-se quando o processo de pneumatização progride no sentido infero-externo próximo da região infra-orbitária [13]. A relevância clínica destas células depende de diversos fatores como a dimensão e a localização da célula próxima do infundibulum ou orifício do seio maxilar, que pode ser causa de obstrução e sinusite do seio maxilar [7,13,15].

▪ Células de Onodi

As células de Onodi são células etmoidais posteriores que se estendem entre o nervo óptico e o seio esfenoidal. Pela relação que apresentam, pode haver risco de lesão do nervo óptico ou da ACI em caso de abordagem cirúrgica [7,15,19] (FIG 9).

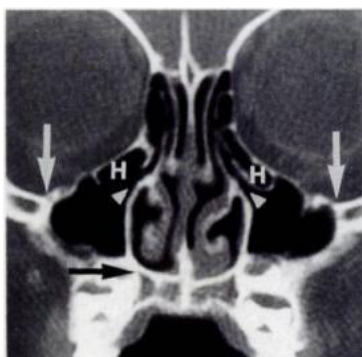


Fig. 8 – TC mostra células de Haller bilaterais súpero-externas ao infundibulum etmoidal¹³

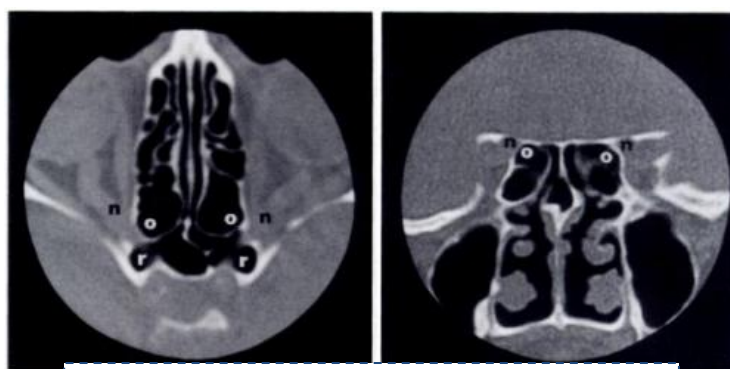


Fig. 9 – TC mostra células de Onodi bilaterais infero-internas ao nervo óptico em vista axial (esquerda) e coronal (direita)¹⁹

▪ Desvio do Septo

O desvio do septo nasal consiste no encurvamento assimétrico da cartilagem do septo que pode comprimir o corneto médio, estreitando o meato médio (FIG10). Pode ser congênito ou ter origem traumática [7]. O desvio do septo nasal é das variações anatómicas mais comuns com uma prevalência de cerca de 62% na população geral [20].

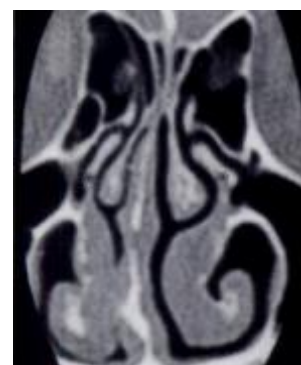


Fig. 10 – TC mostra desvio do septo com curvatura convexa para a direita e assimetria das apófises unciformes¹⁹

Outras variações anatómicas relativamente comuns incluem o corneto médio paradoxal, que se caracteriza pela inversão da curvatura do corneto médio, extensão do seio esfenoidal para o septo posterior, pneumatização do septo e corneto superior e alterações da orientação da apófise unciforme [7,16,21,22]. Menos frequentes são a pneumatização da apófise unciforme ou crista galli, células etmoidais supraorbitárias, bula etmoidal hipertrofiada e aplasia ou hipoplasia dos seios maxilares [16,21,23].

Estudos relacionam algumas variações anatómicas com a presença de rinossinusite crónica na população. A presença de células agger nasi, células de Onodi, concha bulhosa, a pneumatização da apófise unciforme e os desvios mediais ou laterais na sua orientação foram especificamente implicados [24]. Outros estudos estabeleceram ainda relação com o corneto médio paradoxal, células de Haller, desvio do septo e a hipertrofia da bula etmoidal [16,25,26]. Um estudo relacionou a rinossinusite aguda recorrente com a presença de células de Haller e o estreitamento infundibular [27]. Outros estudos, no entanto, não identificaram estas relações [28,29,30,31,32].

Na população pediátrica, apesar da frequência com que estas variações surgem, não parece haver relação com o aparecimento ou a gravidade da rinossinusite crónica [33,34,35], considerando-se que aspetos locais, sistémicos ou ambientais possam estar mais implicados na sua génese [33]. Por outro lado, estudos associaram a presença de variações anatómicas na criança, especificamente, células agger nasi, células de Haller e de Onodi, desvio do septo, concha bulhosa e hipertrofia do corneto inferior, ao desenvolvimento de complicações orbitárias no contexto de rinossinusite aguda [36,37].

RINOSSINUSITE NA CRIANÇA

A rinossinusite consiste na inflamação da mucosa da cavidade nasal e seios perinasais [38]. Pode ser classificada quanto à duração de sintomas em rinossinusite aguda (até 4 semanas), sub-aguda (4-12 semanas), crónica (mais de 12 semanas) e recorrente com 4 ou mais episódios num ano [38,39].

A rinossinusite aguda é geralmente de causa viral (cerca de 90% a 98% dos casos [40]), apresentando-se como uma infeção das vias aéreas superiores (IVAS) de evolução auto-limitada, com regressão dos sintomas num período inferior a 10 dias [41]. Os rinovírus, vírus influenzae e parainfluenza são os agentes mais comuns [42].

Uma menor percentagem de casos evolui para rinossinusite bacteriana (cerca de 0,5 a 2% dos casos na população geral [43], e 5-10% na população pediátrica [38]). As bactérias mais frequentemente isoladas são *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis* e *Streptococcus pyogenes* [39,42,43]. A infeção bacteriana pode ter regressão espontânea, implicar o uso de antibióticos ou, mais raramente, dar origem a complicações [41].

A rinossinusite aguda é relativamente frequente na população pediátrica, por diversos

fatores, alguns pouco estabelecidos. O quadro típico de apresentação é uma infecção das vias aéreas superiores (IVAS), que é o tipo de infecção mais frequente nas crianças nos países industrializados [44]. Uma criança em idade pré-escolar tem uma média de 6 a 10 IVAS por ano, sendo esta uma causa importante do uso dos serviços de saúde [44,45]. Alguns fatores, como a imaturidade imunológica, fatores ambientais e o contexto epidemiológico, pela frequência de escolas e creches, justificam esta incidência [46,47]. A IVAS provoca edema da mucosa, o que pode levar a obstrução à ventilação dos seios e impedimento à drenagem de secreções [48]. Por outro lado, a pressão negativa no seio leva à infiltração de fluido, que constitui um bom meio de cultura e pode infectar [39]. Na criança, fatores como as pequenas dimensões das cavidades ainda em desenvolvimento, o encurtamento da distância entre superfícies mucosas e ainda alterações anatómicas (desvios do septo, hipertrofia das adenoides ou dos cornetos, células de Haller, entre outras) podem ser facilitadores no desenvolvimento de rinossinusite aguda [39,48]. Outros fatores incluem a presença de pólipos nasais, corpos estranhos, fatores ambientais ou atopia [39]. Em situações recorrentes ou crônicas a investigação etiológica deve ser alargada e o estudo imunológico pode estar indicado [49].

SINAIS E SINTOMAS DE RINOSSINUSITE NA CRIANÇA

A rinossinusite habitualmente apresenta-se como uma infecção das vias aéreas superiores que se estende por mais do que 7-10 dias ou recorre após um período de melhoria. A sua persistência sem tratamento pode implicar a evolução para cronicidade [50].

❖ SINTOMAS FREQUENTES

Algumas das manifestações mais frequentes, com ligeiras especificidades na criança, incluem:

- Sintomas nasais [50], nomeadamente:
 - Congestão nasal, que se caracteriza pela perceção de bloqueio ou diminuição do fluxo de ar [51];
 - Rinorreia anterior e posterior, que geralmente numa fase inicial é aquosa, podendo posteriormente ficar mais densa ou apresentar aspeto purulento [52];
 - Anósmia/Hipósmia, que ocorre devido à obstrução nasal, embora a lesão direta do epitélio olfativo também seja possível [53]

- Tosse, por irritação da nasofaringe pelas secreções [52,53]
- Dor facial ou sensação de pressão na face [50]
- Febre geralmente baixa [50,54]
- Otite média aguda, frequentemente associada [50,54]
- Sintomas inespecíficos como irritabilidade, mal-estar, fadiga ou perda de apetite [50,52]

❖ SINTOMAS INDICADORES DE GRAVIDADE [50,54]

Outros sintomas estão associados a quadros de maior gravidade ou podem indicar a presença de complicações:

- Rinorreia Purulenta
- Febre alta (>39°C)
- Edema periorbitário

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico de rinossinusite aguda é difícil de estabelecer, principalmente nos primeiros dias de instalação da doença, nos quais o quadro é comum ao de qualquer IVAS de causa viral [48]. Neste período, a criança apresenta essencialmente sintomas nasais (rinorreia, congestão nasal), tosse ou ambos, podendo ser acompanhados de febre que geralmente regride nas primeiras 24 a 48 horas, mantendo os sintomas respiratórios até um período de 7 a 10 dias [52]. Um quadro de causa viral regride após este período [52]. Desta forma, o diagnóstico de rinossinusite aguda bacteriana é baseado na persistência ou severidade dos sintomas [48]. Os critérios clínicos para o diagnóstico presuntivo de rinossinusite aguda bacteriana na criança são (um dos seguintes) [52,55]:

- Rinorreia e/ou tosse diurna com duração superior a 10 dias sem melhoria clínica;
- Agravamento, ou reaparecimento após melhoria inicial, de sintomas de rinorreia, tosse diurna ou febre;
- Quadro severo com febre alta (>39°C) e rinorreia purulenta durante pelo menos 3 dias consecutivos;

O diagnóstico de rinossinusite aguda é clínico, embora a rinoscopia possa confirmar a presença de edema da mucosa e rinorreia purulenta [38]. O uso de exames de imagem não está recomendado e não altera a decisão clínica, desde que não existam sinais sugestivos de complicação [55,56].

COMPLICAÇÕES DE RINOSSINUSITE NA CRIANÇA

A rinossinusite aguda bacteriana é uma infecção relativamente comum na criança (decorrente de cerca de 5-10% das IVAS [38]) e, embora raro, pode dar origem a complicações com morbidade e mortalidade importantes [57,58]. As mais frequentes são as complicações orbitárias (60-75%), seguidas das intracranianas (15-20%) e as locais (5-10%) [59]. As complicações intracranianas são as que apresentam maior risco de sequelas e mortalidade (cerca de 10-20% [60]). Por sua vez, a maior prevalência de complicações orbitárias ocorre entre os 3 e os 6 anos, enquanto as complicações intracranianas são mais frequentes na adolescência [60,61].

A maior predisposição das crianças a complicações relaciona-se, como discutido anteriormente, com a maior incidência de IVAS nesta faixa etária. A imaturidade imunológica, associada à íntima relação anatômica entre os seios perinasais e as estruturas adjacentes também podem ter um papel [53]. Outros fatores importantes são a presença de ossos diploicos e a maior vascularização das paredes dos seios perinasais, que podem facilitar a disseminação do processo inflamatório para a cavidade orbitária e região intracraniana [62,63]. A presença de variações anatômicas relacionadas com a obstrução do complexo osteomeatal foi associada ao desenvolvimento de complicações orbitárias na criança, no entanto são necessários estudos adicionais para confirmar estes dados [36]. As complicações de rinossinusites estão resumidas na tabela 1.

Orbitárias	Intracranianas	Ósseas
Celulite periorbitária	Meningite	Osteomielite dos ossos do crânio
Celulite orbitária	Abcesso epidural	
Abcesso subperiosteal	Empiema subdural	
Abcesso orbitário	Abcesso cerebral	
	Trombose de seio venoso	

Tabela 1 – Principais complicações de rinossinusites⁵³

As complicações de rinossinusite aguda são uma urgência terapêutica, pelo que devem ser identificadas com a maior brevidade perante sintomas sugestivos [43]. A TC é dispensável no diagnóstico de rinossinusite aguda mas tem um papel importante na avaliação de complicações ou no planeamento cirúrgico, quando indicado [16,43].

O tratamento destas complicações pode ser médico e cirúrgico e passa frequentemente por uma abordagem multidisciplinar, envolvendo a oftalmologia, neurocirurgia e otorrinolaringologia [58,64].

COMPLICAÇÕES ORBITÁRIAS

As complicações orbitárias secundárias à rinossinusite aguda são relativamente raras (ocorrem em cerca de 1-3% das rinossinusites agudas na população geral [63]. No entanto, são as complicações mais frequentes, em particular nas crianças (3-4% dos casos de rinossinusite aguda [59,65]. De todas, a celulite periorbitária é a mais comum, representando cerca de 80-90% de todas as complicações extracranianas [60], seguida da celulite orbitária, dos abscessos subperiosteais e, por fim, dos abscessos orbitários [65,66]. Apesar da maior prevalência deste tipo de complicações na criança, o seu prognóstico é mais favorável do que nos adultos [38,65].

Os sinais e sintomas de envolvimento orbitário incluem edema periorbitário (91,2%), proptose, limitação do movimento dos músculos extrínsecos do olho e alterações da visão [38,63]. A evolução do quadro pode ter repercussões como amaurose, défices neurológicos ou perda da função dos músculos extraoculares [67,68]. O seio afetado pode ter significado clínico, sendo o seio etmoidal o mais associado a complicações na criança, seguido do maxilar e, em terceiro, o frontal (os seios frontais e maxilares são os mais afetados no adulto) [65]. O envolvimento do seio esfenoidal é mais raro e mais associado a sequelas importantes como perda de visão por atingimento do nervo óptico [65,69].

A disseminação de infeções dos seios perinasais para a cavidade orbitária pode ocorrer por extensão direta, defeitos na parede dos seios, trombose local ou extensão da celulite periorbitária através do septo orbitário [38,70]. Estes mecanismos relacionam-se com determinados aspetos anatómicos, além dos fatores específicos da criança anteriormente descritos:

- A lâmina papirácea é fina e porosa, suscetível a deiscências (*deiscências de Zuckerkandl*), que podem permitir a comunicação entre as células etmoidais e a cavidade orbitária [70,71,72]
- As veias que asseguram a drenagem dos seios perinasais são avalvuladas, podendo ser uma via de livre propagação dos seios para a cavidade orbitária ou intracraniana (através das veias oftálmicas, plexo pterigoideu, inferiormente, e seio cavernoso, posteriormente) [63,70,72]
- O septo orbitário é uma membrana fina que constitui a barreira entre o conteúdo pré-septal e o conteúdo pós-septal, podendo haver disseminação por esta via [63,70,72]

Para uma otimização das modalidades de tratamento, são necessárias classificações para as complicações orbitárias que, idealmente, considerem aspetos anatómicos e os mecanismos envolvidos [73]. Apesar das suas limitações, a classificação de Chandler e Moloney (Chandler modificada) continuam a ser as mais utilizadas [74]. De acordo com Chandler as complicações orbitárias podem dividir-se em 5 grupos: I – edema inflamatório, II – celulite orbitária, III – abscesso subperiosteal, IV – abscesso orbitário, V – trombose do seio cavernoso. Moloney, por sua vez, atribuiu menor prioridade às lesões anteriores ao septo orbitário [74,75] (Tabela 2).

Grupo	Chandler	Moloney
I	Edema inflamatório	Celulite Pré-septal
II	Celulite orbitária	Abcesso subperiosteal
III	Abcesso subperiosteal	Celulite orbitária
IV	Abcesso orbitário	Abcesso orbitário
V	Trombose do seio cavernoso	Trombose do seio cavernoso

Tabela 2 – Classificações de Chandler e Moloney⁷⁴

Mortimore e Wolmald adaptaram os conceitos de Moloney aos achados na TC [75]. Algumas críticas a estas classificações incluem o uso do termo “pre-septal”, adotado por Moloney e Mortimore, para a designação de infeções orbitárias e a desatualização dos conceitos de Chandler após a introdução da TC [76,77]. Apesar do uso discutível destas ou outras classificações na definição de estratégias terapêuticas [75], pela sua utilidade, descreve-se de seguida a classificação original de Chandler [78] (FIG11).

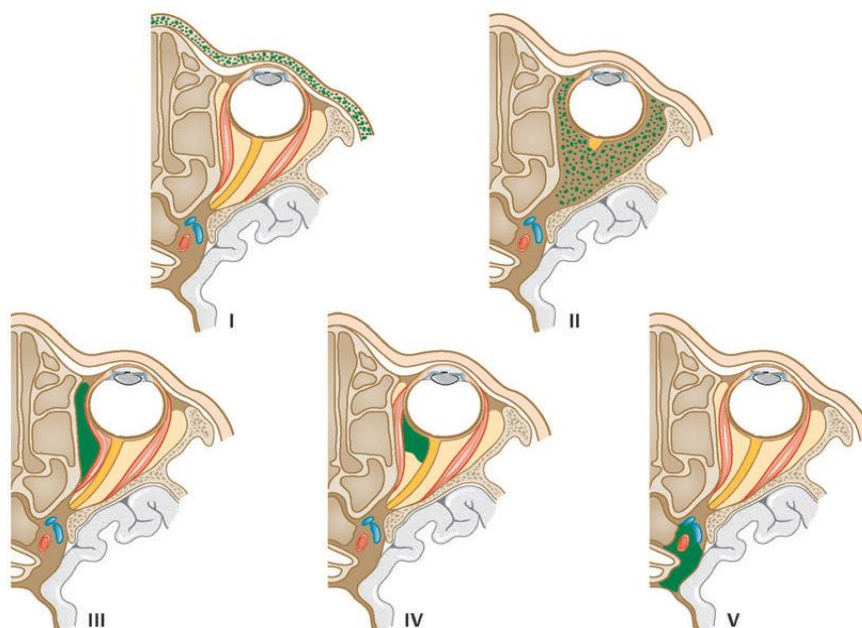


Fig. 11 – Representação esquemática da classificação de Chandler⁷⁹

❖ I - EDEMA INFLAMATÓRIO (CELULITE PERIORBITÁRIA)

A celulite periorbitária é especialmente comum na população pediátrica e consiste na infecção da pele e tecidos moles anteriores ao septo orbitário, geralmente secundária a infecção do seio etmoidal [80]. Cursa com eritema periorbitário e edema palpebral, sem proptose. A acuidade visual e os movimentos oculares não estão afetados [80,81]. (FIG 12 e 13)



Fig. 12 – Celulite periorbitária com edema e eritema palpebral⁸¹



Fig. 13 – TC mostra edema dos tecidos moles periorbitários à esquerda, sem alterações na órbita, associada a etmoidite⁸²

❖ II - CELULITE ORBITÁRIA

A celulite orbitária é uma infecção pós septal que causa inflamação do tecido adiposo orbitário sem formação de abscesso [73,83]. O quadro típico consiste em oftalmoplegia com diplopia, dor com os movimentos oculares e proptose. Pode também ocorrer quemose, edema palpebral, febre e alterações a nível da acuidade visual [80,83] (FIG 14 e 15).



Fig. 14 – Celulite orbitária com edema, eritema palpebral e marcada proptose⁸¹



Fig. 15 – TC mostra celulite orbitária à esquerda, envolvendo a gordura retrobulbar⁸⁴

❖ III – ABCESSO SUBPERIOSTEAL

O abscesso subperiosteal é uma coleção purulenta entre a parede óssea da órbita e as estruturas periorbitárias adjacentes que causa frequentemente o deslocamento do globo ocular latero-inferiormente. Ocorre também limitação dos movimentos oculares e proptose [74,80]. Alterações visuais são pouco comuns numa fase inicial [63,73].



Fig. 16 – Abscesso subperiosteal à direita⁸⁵



Fig. 17 – TC mostra coleção de fluido adjacente à lâmina papirácea à esquerda devido a sinusite etmoidal⁸²

❖ IV – ABCESSO ORBITÁRIO

O abscesso orbitário é uma coleção purulenta que se desenvolve nos tecidos da cavidade orbitária. Pode ser causado por progressão de celulite orbitária ou ruptura de abscesso subperiosteal [73,80] e dá origem a um quadro severo de oftalmoplegia, proptose, quemose e diminuição marcada da acuidade visual [63,80]. Pode originar sequelas importantes como amaurose [86].



Fig. 18 – Abscesso orbitário secundário a etmoidite⁸⁷



Fig. 19 – TC mostra abscesso orbitário à direita⁸⁸

❖ V – TROMBOSE DO SEIO CAVERNOSO

A ausência de válvulas nas veias oftálmicas pode permitir a disseminação da infecção para o seio cavernoso [89]. A trombose do seio cavernoso é rara na pediatria, mas tem mortalidade (8%) e morbidade importantes (25%), podendo determinar perda visual e défices neurológicos permanentes [90,91]. A causa mais frequente é a sinusite aguda. As manifestações incluem alterações neurológicas específicas por compressão de III, IV, VI, V1 e V2, sendo a lesão de VI a mais frequente [91]. Desta forma pode ocorrer alteração dos movimentos oculares por afeção dos oculomotores ou hipostesia da face por afeção de V1 e V2. Outros sinais incluem edema periorbitário, febre, cefaleia, fotofobia, quemose, proptose e défices visuais [73,91]. O envolvimento bilateral é comum [91].

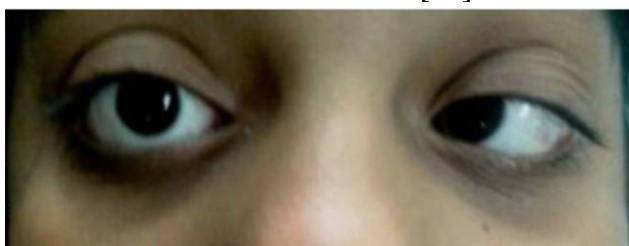


Fig. 20 – Criança com estrabismo convergente por trombose do seio cavernoso à esquerda⁸⁹



Fig. 21 – TC com contraste mostra defeitos de preenchimento (setas brancas) em ambos os seios cavernosos⁹⁰

As complicações orbitárias são típicas da população pediátrica, em particular crianças mais novas (3-6 anos [60]), geralmente secundárias a sinusite etmoidal [80,83,92,93].

As infecções pós-septais são as que apresentam maior risco de desenvolvimento de lesões intracranianas e sequelas, pelo que sinais clínicos de envolvimento intraorbitário como proptose, quemose, oftalmoplegia, diplopia, alterações a nível da acuidade visual ou percepção cromática, devem ser considerados [94]. Alguns autores sugerem outros preditores de risco como neutrofilia, idade e febre acima de 39°C [95,96,97].

O diagnóstico da celulite periorbitária é maioritariamente clínico e, de uma forma geral, dispensa o recurso a métodos de imagem [80,98]. Na suspeita de infecção intra-orbitária, deve ser realizada RM com gadolínio urgente ou, em alternativa, TC com contraste, sendo esta última mais usada pela sua disponibilidade [83,94]. Os critérios para realização de TC são: sinais de infecção pós-septal ou do SNC, impossibilidade de realização de exame físico, deterioração clínica ou ausência de resposta a antibioterapia endovenosa após 24-48h [80,83,98]. A sensibilidade diagnóstica da TC para deteção de

celulite orbitária, abscesso subperiosteal e abscesso orbitário é de 91-100% e o seu uso é essencial no planeamento cirúrgico [99,100,101].

O tratamento da celulite periorbitária é feito com antibioterapia intravenosa de amplo espectro, com cobertura para MRSA [80]. No caso da celulite orbitária, o tratamento conservador com antibioterapia IV também deve ser ponderado [83]. A cirurgia está indicada em caso de ausência de resposta após 24-48h de antibioterapia, agravamento na acuidade visual, alteração dos reflexos pupilares ou presença de abscesso, sobretudo se for de grande dimensão [83,102]. A evidência não é consensual quanto à abordagem cirúrgica dos abscessos subperiosteais, havendo estudos que discutem valores de volume *cut-off* para a sua realização [103,104,105]. Outros estudos defendem o tratamento médico dos abscessos subperiosteais em crianças abaixo dos 9 anos [106,107]. As estratégias de diagnóstico e terapêutica estão resumidas no esquema (FIG22).

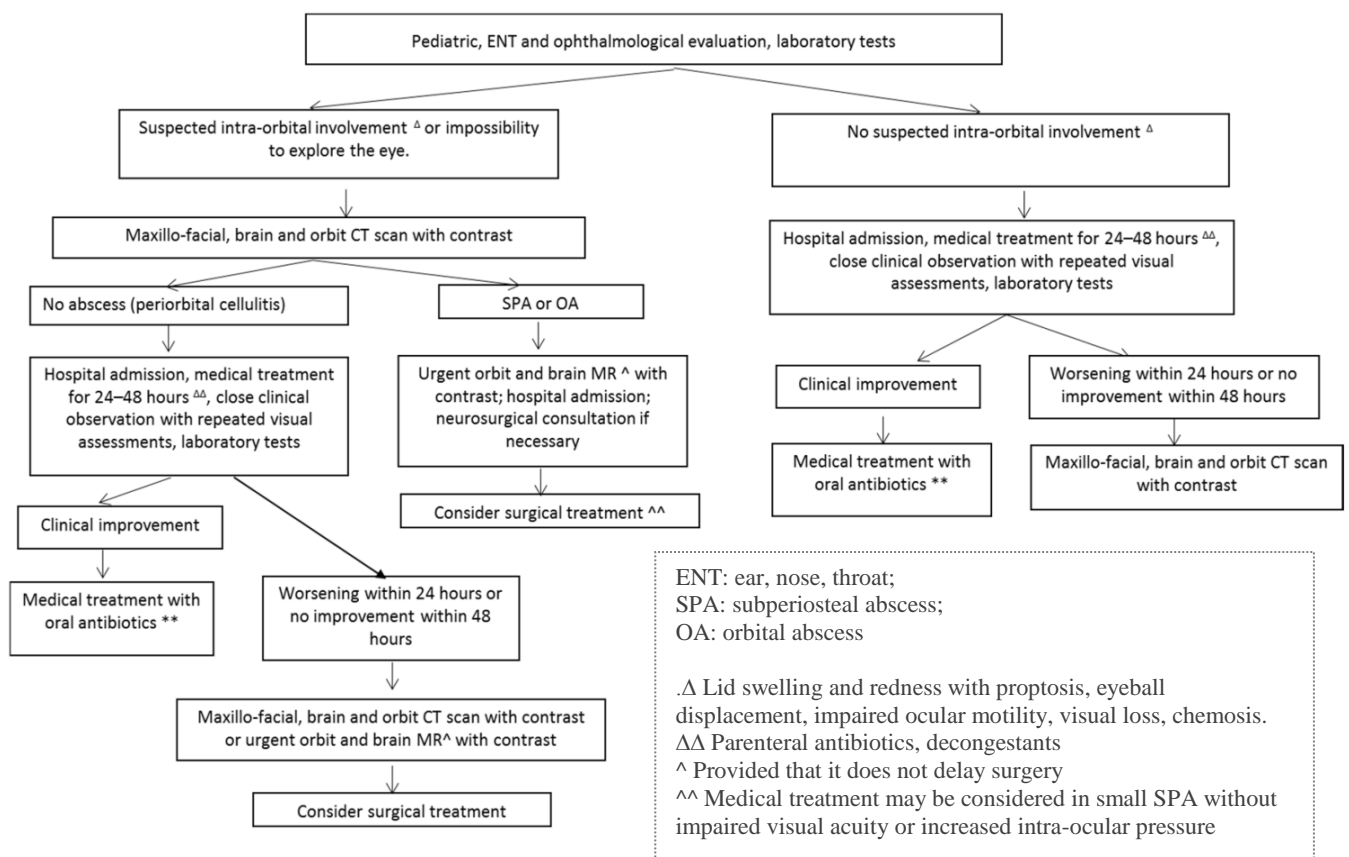


Fig. 22 – Estratégias de diagnóstico e terapêutica para complicações orbitárias de rinosinusite na criança⁹⁴

COMPLICAÇÕES INTRACRANIANAS

As complicações intracranianas são mais raras do que as orbitárias (ocorrem em cerca de 3% dos casos de rinossinusite aguda na criança [108,109] e 0,43% dos casos de sinusite na população geral [110]), mas apresentam maior morbidade e mortalidade (10-20% [111]) [38]. O abscesso epidural é a complicação mais frequente na criança, seguido do empiema subdural. A meningite e o abscesso cerebral são menos comuns e, raramente, ocorre trombose de seio venoso [68,112]. Adolescentes do sexo masculino apresentam maior prevalência de complicações intracranianas por razões, em parte, desconhecidas [68,112,113].

As manifestações comuns incluem cefaleia intensa (92-100%), febre (83-85%), náuseas e vômitos (50-62%) [108,113]. A presença de sinais neurológicos focais, convulsões ou sinais meníngeos também pode ocorrer [38,108,113].

O seio frontal é o mais associado a complicações intracranianas [114,115], seguido do etmoidal, esfenoidal e, menos frequente, o maxilar [116,117]. A disseminação da infecção para cavidade craniana é explicada por:

- Drenagem venosa dos seios, em particular o frontal, através de veias diploicas, avalvuladas (*veias de Brechet*), com múltiplas conexões a veias do crânio, lobo frontal e dura-máter permite a extensão da infecção por continuidade [113,116]
- Passagem direta através da parede do seio por buracos existentes (nervo olfativo), deiscências congênitas/traumáticas, ou locais de erosão [63,113,116]

A maior predisposição a complicações nos adolescentes é justificada pelo aumento da vascularização do sistema diploico, associado à expansão dos seios frontais [53,113].

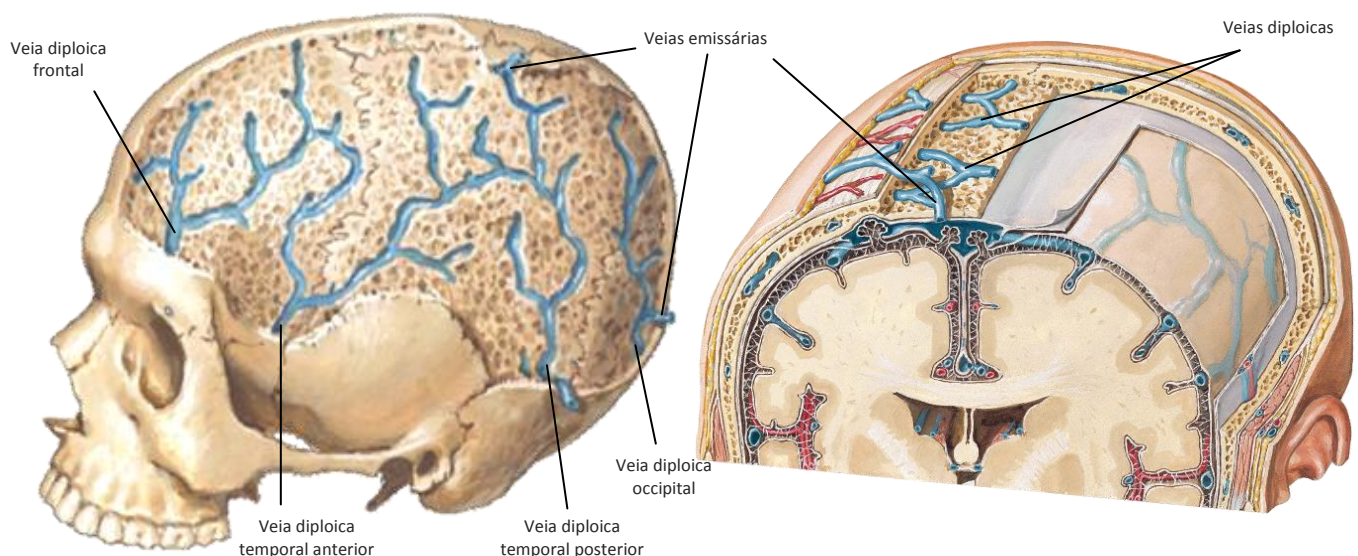


Fig. 23 – Veias diploicas do crânio¹¹

❖ ABCESSO EPIDURAL

O abscesso epidural desenvolve-se habitualmente por disseminação direta da infeção pela parede posterior do seio frontal, ou através da rede de veias diploicas (FIG23), para o espaço epidural [113,118,119]. A tríade de apresentação inclui febre, cefaleia e défices neurológicos focais [118]. No entanto, é frequente surgir apenas um quadro leve, com sintomas inespecíficos (cefaleia, febre, náuseas e vómitos) e sem sinais focais presentes [120,121] (FIG 24 e 25).

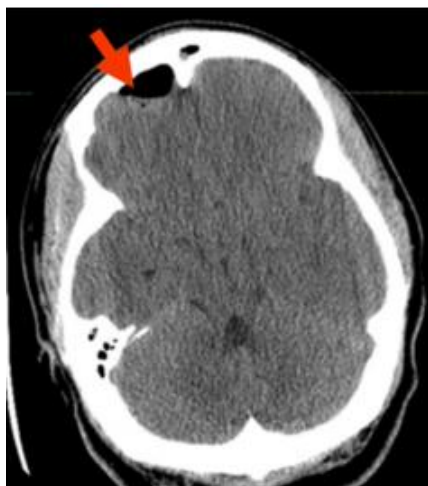


Fig. 24 – TC mostra abscesso epidural frontal à direita (biconvexo)¹²²

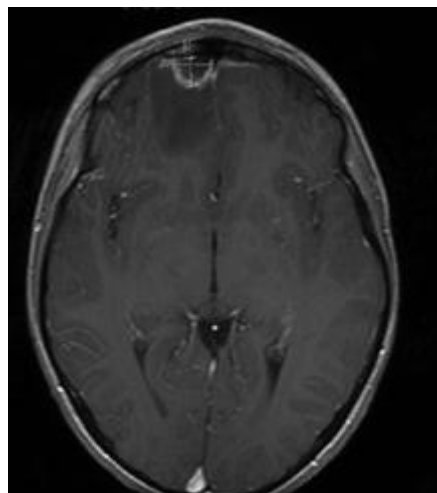


Fig. 25 – RM (T1) com contraste mostra abscesso epidural frontal à direita, com edema circundante¹¹³

❖ EMPIEMA SUBDURAL

O empiema subdural é uma coleção de pus entre a duramáter e a aracnóide, geralmente secundário a infeção do seio frontal (pelos mecanismos acima indicados) ou decorrente de abscesso epidural [116,123]. O quadro habitual consiste em sintomas de aumento da pressão intracraniana (cefaleia, vómitos), sinais meníngeos, convulsões, e sinais focais [116,121,123] (FIG 26 e 27).



Fig. 26 – TC mostra empiema subdural interhemisférico com edema difuso¹²²

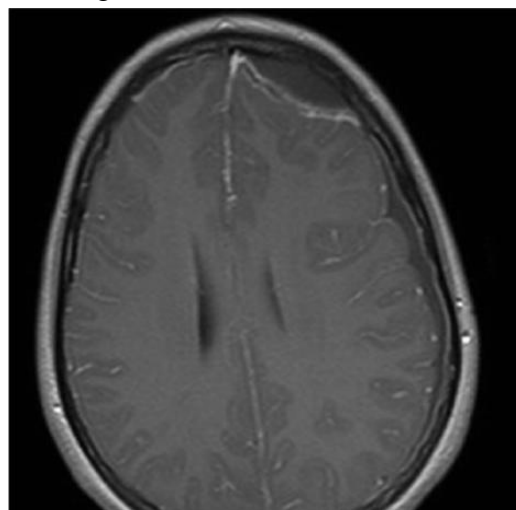


Fig. 27 – RM (T1) com contraste mostra abscesso epidural extenso e empiema subdural à esquerda com desvio da linha média¹¹³

❖ ABCESSO CEREBRAL

O abscesso cerebral, geralmente do lobo frontal, decorre de sinusite do seio frontal, frequentemente associado a outras complicações intracranianas [124,125,126,127]. A clínica depende da localização, dimensão da lesão, aumento da pressão intracraniana e coexistência de outras complicações. Os sintomas predominantes incluem febre, cefaleia, convulsões, vômitos e sinais focais [116,128]. Numa primeira fase, surge inflamação que, posteriormente se organiza num abscesso capsulado [116] (FIG 28 e 29).



Fig. 28 – TC numa fase inicial mostra área hiperdensa rodeada por uma hipodensidade no lobo frontal à esquerda¹²²

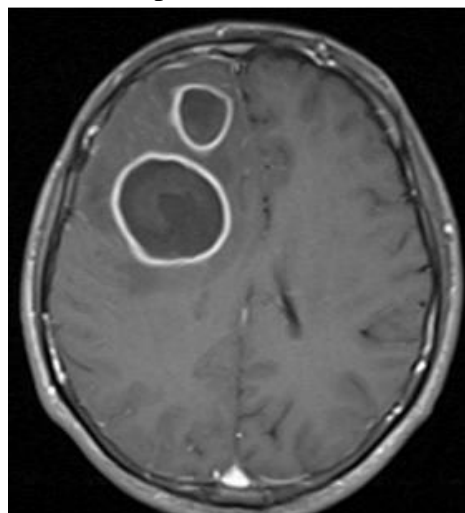


Fig. 29 – RM (T1) com contraste mostra dois abscessos cerebrais frontais à direita, encapsulados, com efeito de massa¹¹⁶

❖ MENINGITE

A meningite na criança surge geralmente associada a otite média, sinusite ou a infecções das vias aéreas superiores ou inferiores, por vezes, acompanhada por outras complicações intracranianas [129]. A presença de febre, vômitos, letargia e convulsões é habitual. Sinais meníngeos são comuns acima dos 24 meses (84% dos casos), e o abaulamento da fontanela abaixo dos 6 meses (55% dos casos) [130] (FIG 30).

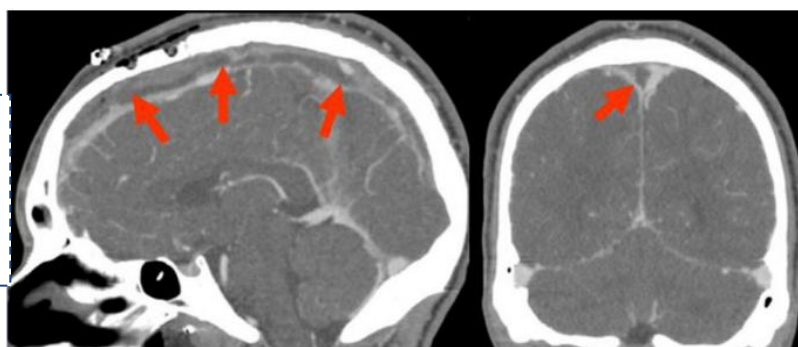


Fig. 30 – RM (T1) com contraste mostra zona hipointensa na região frontal direita (edema), leptomeningite com hipersinal (setas pequenas) e empiema subdural (setas grandes)¹³¹

❖ TROMBOSE DE SEIO VENOSO

A trombose de seio venoso é rara, mas com morbidade (40%) e mortalidade (10%) importantes [132]. A oclusão do seio leva a congestão venosa e formação de edema por aumento da pressão hidrostática. Se a circulação colateral for insuficiente, pode haver isquemia [132,133]. O seio longitudinal superior e transversal são os mais afetados [133,134]. As manifestações podem ser inespecíficas com sinais de aumento da pressão intracraniana, encefalopatia, convulsões, défices neurológicos focais. Mais raramente, surge síndrome do seio cavernoso (oftalmoplegia, quemose, proptose) ou défices focais bilaterais/alternantes, associados a trombose do seio longitudinal superior [132,133,134] (FIG 31).

Fig. 31 – TCV mostra trombose do seio longitudinal superior (defeitos de preenchimento) associada a sinusite frontal¹²²



As complicações intracranianas são as que apresentam maior risco em termos de sobrevivência e desenvolvimento de sequelas neurológicas permanentes [112,135]. A coexistência de mais do que uma destas complicações é frequente e associa-se a pior prognóstico [116,136]. A relação com complicações orbitárias também é comum [137,138]. Os adolescentes rapazes e crianças acima dos 6 anos têm maior risco, pelas razões acima descritas. A predominância no sexo masculino (2:1) não está devidamente esclarecida [113]. O seio frontal é o mais frequentemente acometido [113,114,115].

O quadro pode ser inespecífico com presença de febre, cefaleia e convulsões, por vezes sem sinais focais ou clínica de sinusite aguda, pelo que o nível de suspeição deve ser elevado [111,113,135]. O diagnóstico passa por métodos imagiológicos, estando recomendada TC dos seios perinasais e RM com contraste (mais sensível do que a TC) para avaliar possíveis complicações intracranianas [108,113,137]. Por este método, pode-se evidenciar lesões hipointensas com aspetos característicos, como o abscesso epidural (bicôncavo), empiema subdural (forma de lente) ou o preenchimento das meninges por contraste, na meningite [113,136]. RM de difusão e VRM (venografia por RM) são métodos sensíveis na deteção de trombose de seio venoso e lesão isquémica associada [113,137]. Estudo analítico complementar com parâmetros inflamatórios de fase aguda (PCR e VS) e contagem leucocitária podem ser úteis [108].

O tratamento primário das complicações intracranianas consiste em antibioterapia endovenosa de largo espectro com uma cefalosporina de 3ª geração (ceftriaxone) e um agente contra anaeróbios (metronidazol), com eventual cobertura para MRSA [111,113]. A decisão sobre a abordagem cirúrgica ainda é alvo de alguma controvérsia, havendo estudos que defendem sobretudo um tratamento conservador [139,140,141] e outros favoráveis a uma terapêutica médico-cirúrgica na maior parte dos casos [112,121,142,143]. De uma forma geral, a neurocirurgia está indicada em lesões com efeito de massa clinicamente significativo (abscessos epidurais ou empiemas subduraes que se apresentem com défices focais ou alteração do estado mental [121], abscessos cerebrais acima de 2,5 cm [128,144], para diagnóstico microbiológico ou na ausência de resposta ao tratamento médico [113,123]. A terapêutica anticonvulsivante profilática está recomendada, em particular no empiema subdural e no abscesso cerebral [108,123,128,145]. O uso de corticoides é controverso, estando reservado para a meningite aguda ou no caso de edema cerebral significativo, com risco de herniação [113,128,146]. A cirurgia para drenagem do seio acometido pode ser realizada no mesmo tempo ou a posteriori e melhora o prognóstico e o risco de recorrência [113].

COMPLICAÇÕES ÓSSEAS

As complicações ósseas são raras, sendo a osteomielite do osso frontal a mais comum. A infecção do seio frontal pode estender-se ao osso frontal pela parede anterior do seio ou por tromboflebite retrógrada através do sistema venoso diploico [113,147]. A disseminação anterior pode levar a osteomielite do osso frontal e à formação de um abscesso subperiosteal, o tumor de Pott [113,148,149]. A presença deste tumor associa-se a complicações intracranianas como o abscesso epidural e o empiema subdural [148,150]. Adolescentes são mais afetados. O quadro clínico consiste em edema frontal, febre e cefaleia [149,150]. O tratamento é com antibioterapia de largo espectro [147].

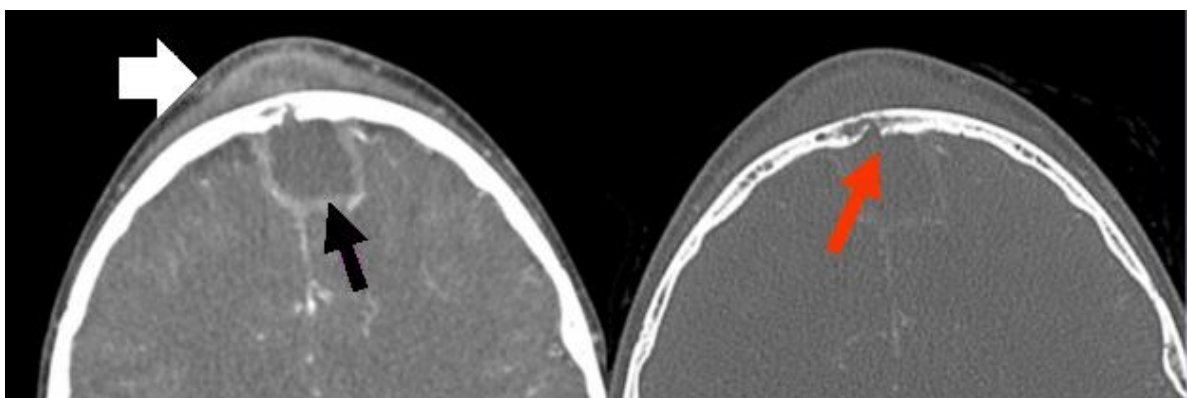


Fig. 32 – TC com contraste mostra coleção de fluido (seta preta), deiscência do osso frontal por osteomielite (vermelha) e um abscesso frontal (tumor de Pott) (branca) associados a sinusite frontal¹²²

CONCLUSÃO

A rinossinusite aguda é uma doença relativamente benigna mas as suas complicações, mais frequentes na população pediátrica, podem ter consequências significativas em termos de sobrevida e morbilidade [111].

Vários fatores justificam o predomínio destas complicações na criança, como a elevada incidência de IVAS e determinados aspetos anatómicos dos seios perinasais e estruturas adjacentes. O papel das variações anatómicas relacionadas com obstrução do complexo osteomeatal na criança permanece controverso, havendo estudos recentes que apontam neste sentido [36,37]. Em todo o caso, o seu estudo é fundamental para planeamento cirúrgico quando indicado [16].

As complicações orbitárias tipicamente afetam crianças mais novas (<5 anos) e podem conduzir a perda de visão irreversível ou complicações intracranianas subsequentes. O reconhecimento precoce de aspetos clínicos sugestivos de envolvimento intraorbitário é essencial [94]. As complicações intracranianas, mais frequentes nos adolescentes, representam um desafio diagnóstico pelos sintomas inespecíficos com que se apresentam, por vezes sem clínica prévia de rinossinusite aguda. Os aspetos clínicos a considerar incluem febre, sinais de aumento da pressão intracraniana e convulsões, principalmente em adolescentes rapazes [112,113].

O tratamento das complicações orbitárias e intracranianas deve ser agressivo, com antibioterapia de largo espectro e cirurgia das lesões em determinadas situações. A drenagem do seio acometido deve ser realizada e tem impacto no prognóstico [94,113].

As complicações da rinossinusite aguda na criança constituem um desafio complexo a nível médico-cirúrgico e requerem uma abordagem multidisciplinar, com cooperação entre otorrinolaringologia, pediatria, oftalmologia e neurocirurgia [58,143].

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me capacitar com conhecimento, espírito crítico e perseverança, essenciais à conclusão desta etapa e de todo o meu percurso académico.

Ao Professor Doutor Óscar Dias, ao Professor Doutor Augusto Cassul e à Dra. Mafalda Oliveira, pela disponibilidade e orientação na elaboração deste trabalho.

A toda a comunidade científica, por viabilizar a investigação e aprendizagem contínua, indispensável à boa prática médica.

BIBLIOGRAFIA

1. Stoner MJ, Dulaurier M. *Pediatric ENT emergencies*. Emergency Medicine Clinics of North America, 2013
2. Adoga AA, Okwori ET, Yaro JP, Iduh AA. *Pediatric otorhinolaryngology emergencies at the Jos University Teaching Hospital: Study of frequency, management, and outcomes*. Annals of African Medicine, 2017
3. Signorelli LG, Mendes EA. *Prevalence of otorhinolaryngologic diagnoses in the pediatric emergency room*. International Archives of Otorhinolaryngology, 2013
4. Itzhak, Brook. *What is the prevalence of acute sinusitis (sinus infection) in children?*. Medscape, 2018
5. DeBoer DL, Kwon E. *Acute Sinusitis*. StatPearls Publishing, 2020
6. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía Humana Descriptiva de la cabeza e del cuello*. In Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional, 11ª ed, 2005
7. Cappello ZJ, Minutello K, Dublin AB. *Anatomy, Head and Neck, Nose Paranasal Sinuses*. StatPearls Publishing, 2020
8. Abdulmalik SA. *Paranasal Sinus Anatomy: What the Surgeon Needs to Know*. Paranasal Sinuses: Balwant Singh Gendeh, 2017
9. Daniels DL, Mafee MF, Smith MM, et al. *The frontal sinus drainage pathway and related structures*. AJNR American Journal of Neuroradiology. 2003
10. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía Humana Topográfica de la cabeza e del cuello*. In Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional, 11ª ed, 2005
11. Netter FH, Atlas of Human Anatomy, 6ª ed, 2006
12. Tepper OM, Warren SM, *Craniofacial Embryology*. Plastic Surgery Secrets Plus (Second Edition), 2010
13. Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS. *Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images*. AJR American Journal Roentgenology. 1993
14. Kim HJ, Park ED, Choi PY, Kim JH, Chung SH, & Chung HJ. *Normal development of paranasal sinuses in children: A CT study*. Journal of the Korean Radiological Society, 1993
15. Phatak S, Agrawal R. *Rhinosinusitis: How Common Are Anatomical Variations Responsible?*. Rhinosinusitis: Balwant Singh Gendeh and Mirjana Turkalj, 2019

16. Shpilberg KA, Daniel SC, Doshi AH, Lawson W, Som PM. *CT of Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses and Nasal Cavity: Poor Correlation With Radiologically Significant Rhinosinusitis but Importance in Surgical Planning*. AJR American Journal of Roentgenology, 2015
17. Espinosa W, Genito R, Ramos RZ. *Anatomic variations of the nasal cavity and paranasal sinus and their correlation with chronic rhinosinusitis using Harvard staging system*. Journal of Otolaryngology, 2018
18. Alshaikh N, Aldhuraish A. *Anatomic variations of the nose and paranasal sinuses in Saudi population: computed tomography scan analysis*. The Egyptian Journal of Otolaryngology, 2018
19. Earwaker J. *Anatomic variants in sinonasal CT*. Radiographics. 1993
20. Mohebbi A, Ahmadi A, Etemadi M, Safdarian M, Ghourchian S. *An epidemiologic study of factors associated with nasal septum deviation by computed tomography scan: a cross sectional study*. BMC Ear Nose Throat Disorders, 2012
21. Shrestha KK, Acharya R, Joshi RR, Maharjan S, Adhikari D. *Anatomical variations of the paranasal sinuses and the nasal cavity*. Nepal Medical College Journal, 2019
22. Kanowitz SJ, Nusbaum AO, Jacobs JB, Lebowitz RA. *Superior turbinate pneumatization in patients with chronic rhinosinusitis: prevalence on paranasal sinus CT*. Ear Nose Throat Journal, 2008
23. Arslan S. *Rare anatomical variations in paranasal sinuses*. Journal of the Anatomical Society of India, 2017
24. Kaya M, Çankal F, Gumusok M, Apaydin N, Tekdemir I. *Role of anatomic variations of paranasal sinuses on the prevalence of sinusitis: Computed tomography findings of 350 patients*. Nigerian Journal of Clinical Practice, 2017
25. Azila A, Irfan M, Rohaizan Y, Shamim AK. *The prevalence of anatomical variations in osteomeatal unit in patients with chronic rhinosinusitis*. Medical Journal of Malaysia, 2011
26. Fadda GL, Rosso S, Aversa S, Petrelli A, Ondolo C, Succo G. *Multiparametric statistical correlations between paranasal sinus anatomic variations and chronic rhinosinusitis*. Acta Otorhinolaryngologica Italica, 2012
27. Alkire BC, Bhattacharyya N. *An assessment of sinonasal anatomic variants potentially associated with recurrent acute rhinosinusitis*. The Laryngoscope, 2010
28. Loftus PA, Lin J, Tabaei A. *Anatomic variants of the paranasal sinuses in patients*

- with recurrent acute rhinosinusitis*. International Forum of Allergy & Rhinology, 2016
29. Stallman JS, Lobo JN, Som PM. *The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease*. AJNR American Journal of Neuroradiology, 2004
30. Mathew R, Omami G, Hand A, Fellows D, Lurie A. *Cone beam CT analysis of Haller cells: prevalence and clinical significance*. Dentomaxillofacial Radiology, 2013
31. Smith KD, Edwards PC, Saini TS, Norton NS. *The prevalence of concha bullosa and nasal septal deviation and their relationship to maxillary sinusitis by volumetric tomography*. International Journal of Dentistry, 2010
32. Kaygusuz A, Haksever M, Akduman D, Aslan S, Sayar Z. *Sinonasal anatomical variations: their relationship with chronic rhinosinusitis and effect on the severity of disease-a computerized tomography assisted anatomical and clinical study*. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 2014
33. Sivasli E, Sirikçi A, Bayazıt YA, et al. *Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis*. Surgical and Radiologic Anatomy, 2003
34. Kim HJ, Jung Cho M, Lee JW, et al. *The relationship between anatomic variations of paranasal sinuses and chronic sinusitis in children*. Acta Otolaryngology. 2006
35. Al-Qudah M. *The relationship between anatomical variations of the sino-nasal region and chronic sinusitis extension in children*. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2008
36. Çelik M, Kaya KH, Yegin Y, Olgun B, Kayhan FT. *Anatomical Factors in Children with Orbital Complications Due to Acute Rhinosinusitis*. Iranian Journal of Otorhinolaryngology, 2019
37. Ibrahim AA, Hussein WKA, Omran AA. *Post-septal orbital complications of acute bacterial rhinosinusitis: Endoscopic anatomical considerations*. Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences, 2015
38. Badr DT, Gaffin JM, Phipatanakul W. *Pediatric Rhinosinusitis*. Current Treatment Options Allergy, 2016
39. Shahid SK. *Rhinosinusitis in children*. ISRN Otolaryngology, 2012
40. Chow AW et al.. *Treatment of Acute Bacterial Rhinosinusitis in Children and Adults*. Clinical Infectious Diseases, 2012
41. Patel ZM, Hwang PH. *Uncomplicated acute sinusitis and rhinosinusitis in adults: Treatment*. Up to date, 2019

42. Brook I. *Microbiology of sinusitis*. Proceedings of the American Thoracic Society, 2011
43. Le J, Lipsky MS. *Acute Bacterial Rhinosinusitis*. American Journal of Managed Care, 2004
44. Loo M. *Upper Respiratory Tract Infection*. Integrative Medicine for Children, 2009
45. Hak E, Rovers MM, Kuyvenhoven MM, Schellevis FG, Verheij TJM, *Incidence of GP-diagnosed respiratory tract infections according to age, gender and high-risk co-morbidity: the Second Dutch National Survey of General Practice*, Family Practice, 2006
46. Schaad UB, Esposito S, Razi CH. *Diagnosis and Management of Recurrent Respiratory Tract Infections in Children: A Practical Guide*. Archives of Pediatric Infectious Diseases, 2016
47. Alexandrino AS, Santos R, Melo C, Bastos JM, *Risk factors for respiratory infections among children attending day care centres*, Family Practice, 2016
48. Pignatary SSN, Weckx LLM, Solé D. *Rinossinusite na criança*. Jornal de Pediatria, 1998
49. El-Azami-El-Idrissi M, Lakhdar-Idrissi M, Chaouki S, Atmani S, Bouharrou A, Hida M. *Pediatric recurrent respiratory tract infections: when and how to explore the immune system? (About 53 cases)*. Pan African Medical Journal, 2016
50. Shahid SK. *Rhinosinusitis in Children*. International Scholarly Research Notices, 2012
51. Naclerio RM, Bachert C, Baraniuk JN. *Pathophysiology of nasal congestion*. International Journal of General Medicine, 2010
52. Wald ER, Applegate KE, Bordley C, et al. *Clinical practice guideline for the diagnosis and management of acute bacterial sinusitis in children aged 1 to 18 years*. Pediatrics, 2013
53. *Diretrizes Brasileiras de Rinossinusites*. Revista Brasileira Otorrinolaringologia, 2008
54. Ramadan HH. *Medical Treatment of Pediatric Sinusitis Clinical Presentation*. Medscape, 2018
55. Tekes, A, et al. *ACR Appropriateness Criteria® Sinusitis-Child*. Journal of the American College of Radiology, 2018
56. Chow AW, Benninger MS, Brook I, Brozek JL, Goldstein EJC, Hicks LA, Pankey GA, Seleznick M, Volturo G, Wald ER, File TM. *IDSA Clinical Practice Guideline for*

Acute Bacterial Rhinosinusitis in Children and Adults. Clinical Infectious Diseases, 2012

57. Anon JB. *Acute bacterial rhinosinusitis in pediatric medicine: current issues in diagnosis and management*. Paediatric Drugs, 2003

58. Carr TF. *Complications of sinusitis*. American Journal of Rhinology & Allergy, 2016

59. Chaayasate S, Fooanant S, Navacharoen N, Roongrotwattanasiri K, Tantilipikorn P, Patumanond J. The Complications of Sinusitis in a Tertiary Care Hospital: Types, Patient Characteristics, and Outcomes. *Internacional Journal of Otolaryngology*, 2015

60. DeMuri, GP, Wald, ER. *Complications of Acute Bacterial Sinusitis in Children*. The Pediatric Infectious Disease Journal, 2011

61. Germiller JA, Monin DL, Sparano AM, Tom LW. *Intracranial complications of sinusitis in children and adolescents and their outcomes*. *Archives of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 2006

62. Souza LA, Verde RCL, Lessa BF, Lima CMF, Lessa MM, Lessa HA, et al. *Orbital and Intracranial Complication Resulting from Acute Rhinosinusitis: Case Report*. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 2011

63. Gil JM, *Rinossinusites e complicações das rinossinusites*, 2005

64. Ali A, Kurien M, Mathews SS, Mathew J. *Complications of acute infective rhinosinusitis: experience from a developing country*. *Singapore Medical Journal*, 2005

65. Al-Madani, MV et al. *The prevalence of orbital complications among children and adults with acute rhinosinusitis*. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 2013

66. Sobol SE, Marchand J, Tewfik TL, Manoukian JJ, Schloss MD. *Orbital complications of sinusitis in children*. *The Journal of Otolaryngology*, 2002

67. El-Beltagy Y, Hamdy TAH, Hasaballah MS. *Orbital complications following sinusitis still a problem: Our experience and results*. *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences*, 2014

68. Oxford LE, McClay J. *Complications of acute sinusitis in children*. *Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 2005

69. Neto ML, et al. *Acute sinusitis in children: a retrospective study of orbital complications*. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 2007

70. Sijuwola O, Adeyemo A, Adeosun A. *Orbital complications of rhinosinusitis*. *Annals of Ibadan Postgraduate Medicine*, 2007

71. Capra G, Liming B, Boseley ME, Brigger MT. *Trends in Orbital Complications of*

Pediatric Rhinosinusitis in the United States. JAMA Otolaryngology Head & Neck Surgery, 2015

72. Durand ML, *Periocular Infections*. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases (Eighth Edition), 2015

73. Thiagarajan B. *Orbital Complications of Sinusitis A Review*. Otolaryngology Online Journal, 2014

74. Radovani P, Vasili D, Xhelili M, Dervishi J. *Orbital complications of sinusitis*. Balkan Medical Journal, 2013

75. Adelson RT, Marple BF. *Orbital Complications of Frontal Sinusitis*. in: The Frontal Sinus, Chapter 7, Heidelberg, Springer, 2005

76. Cruz AAV, Demarco RC, Valera FCP, Santos AC, Anselmo-Lima WT, Marquezini RMS. *Orbital complications of acute rhinosinusitis: a new classification*. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 2007

77. Voegels, RL, Pinna, FR. *Sinusitis Orbital Complications Classification: Simple and Practical Answers*. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 2007

78. Chandler JR, Langenbrunner DJ, Stevens ER. *The pathogenesis of orbital complications in acute sinusitis*. Laryngoscope, 1970

79. Georgalas C, Fokkens W, eds. Rhinology and Skull Base Surgery. New York, Thieme, 2013

80. Bae C, Bourget D. *Periorbital Cellulitis*. StatPearls Publishing, 2020

81. Garrity J. *Preseptal and Orbital Cellulitis*. Merck Manual Professional Version, 2019

82. Grimm JP. *Orbit Infection and Inflammation*. In Radiology Key [online], Chapter 6, 2015

83. Danishyar A, Sergeant SR. *Orbital Cellulitis*. StatPearls Publishing, 2020

84. U.S. National Library of Medicine

85. Elshafei AMK, Osman M, Abdallah RMA. *Clinical profile and outcomes of management of orbital cellulitis in Upper Egypt*. Journal of Ophthalmic Inflammation and Infection, 2017

86. Krohel GB, Krauss HR, Winnick J. *Orbital abscess. Presentation, diagnosis, therapy, and sequelae*. Ophthalmology, 1982

87. Otmani N, Zineb S, Sami H, Abdellatif O, Mohamed BO. *Oculo Orbital Complications of Sinusitis*. Open Journal of Ophthalmology, 2016

88. Kim IK, Kim JR, Jang KS, Moon YS, Park SW. *Orbital abscess from an*

odontogenic infection. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics, 2007

89. Mallick A, Pathak SD, Shankar S, Sati A. *Early cavernous sinus thrombosis following unilateral pansinusitis in a child*. BMJ Case Reports, 2015

90. Smith DM, Vossough A, Vorona GA, Beslow LA, Ichord RN, Licht DJ. *Pediatric cavernous sinus thrombosis: A case series and review of the literature*. Neurology, 2015

91. Sweis R, Biller J. *Cavernous Sinus Thrombosis in Children*. Pediatric Neurology Briefs, 2016

92. Hornblass A, Herschorn BJ, Stern K, Grimes C. *Orbital abscess*. Survey of Ophthalmology, 1984

93. Bedwell J, Bauman NM. *Management of pediatric orbital cellulitis and abscess*. Current Opinion in Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 2011

94. Torretta S, Guastella C, Marchisio P, Marom T, Bosis S, Ibba T, Drago L, Pignataro L. *Sinonasal-Related Orbital Infections in Children: A Clinical and Therapeutic Overview*. Journal of Clinical Medicine, 2019

95. Jabarin B, Eviatar E, Israel O, et al. *Indicators for imaging in periorbital cellulitis secondary to rhinosinusitis*. European Archives of Otorhinolaryngology, 2018

96. Vu BLL, Dick PT, Levin AV, Pirie J. *Development of a Clinical Severity Score for Preseptal Cellulitis in Children*. Pediatric Emergency Care, 2003

97. Rudloe TF, Harper MB, Prabhu SP, Rahbar R, Vanderveen D, Kimia AA. *Acute periorbital infections: who needs emergent imaging?*. Pediatrics, 2010

98. Ho CF, Huang YC, Wang CJ, Chiu CH, Lin TY. *Clinical analysis of computed tomography-staged orbital cellulitis in children*. Journal of Microbiology, Immunology and Infection, 2007

99. Younis RT, Anand VK, Davidson B. *The role of computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with sinusitis with complications*. Laryngoscope, 2002

100. Younis RT, Lazar RH, Bustillo A, Anand VK. *Orbital infection as a complication of sinusitis: are diagnostic and treatment trends changing?*. Ear Nose & Throat Journal, 2002

101. Teinzer F, Stammberger H, Tomazic PV. *Transnasal endoscopic treatment of orbital complications of acute sinusitis: the Graz concept*. The Annals of Otology, Rhinology and Laryngology, 2015

102. van der Poel NA, van der Veer EG, Ebbens FA, de Win MM, Kloos RJ, Mourits

- MP. *[Diagnosis and treatment of orbital cellulitis]*. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, 2017
103. Gavriel H, Yeheskeli E, Aviram E, Yehoshua L, Eviatar E. *Dimension of subperiosteal orbital abscess as an indication for surgical management in children*. Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 2011
104. Oxford LE, McClay J. *Medical and surgical management of subperiosteal orbital abscess secondary to acute sinusitis in children*. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2006
105. Ryan JT, Preciado DA, Bauman N, Pena M, Bose S, Zalzal GH, Choi S. *Management of pediatric orbital cellulitis in patients with radiographic findings of subperiosteal abscess*. Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 2009
106. Liao JC, Harris GJ. *Subperiosteal abscess of the orbit: evolving pathogens and the therapeutic protocol*. Ophthalmology, 2015
107. Garcia GH, Harris GJ. *Criteria for nonsurgical management of subperiosteal abscess of the orbit*22: *Analysis of outcomes 1988–1998*. Ophthalmology, 2000
108. Hicks CW, Weber JG, Reid JR, Moodley M. *Identifying and Managing Intracranial Complications of Sinusitis in Children*. The Pediatric Infectious Disease Journal, 2011
109. Lerner DN, Choi SS, Zalzal GH, Johnson DL. *Intracranial complications of sinusitis in childhood*. The Annals of Otology, Rhinology and Laryngology, 1995
110. Szyfter W, Kruk-Zagajewska A, Bartochowska A, Borucki Ł. *Intracranial complications from sinusitis*. Otolaryngologia Polska, 2015
111. DeMuri GP, Wald ER. *Complications of Acute Bacterial Sinusitis in Children*. The Pediatric Infectious Disease Journal, 2011
112. Germiller JA, Monin DL, Sparano AM, Tom LW. *Intracranial complications of sinusitis in children and adolescents and their outcomes*. Archives of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 2006
113. Nicoli TK, Oinas M, Niemelä M, Mäkitie AA, Atula T. *Intracranial Suppurative Complications of Sinusitis*. Scandinavian Journal of Surgery, 2016
114. Hakim HE, Malik AC, Aronyk K, Ledi E, Bhargava R. *The prevalence of intracranial complications in pediatric frontal sinusitis*. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2006
115. Wenig BL, Goldstein MN, Abramson AL. *Frontal sinusitis and its intracranial complications*. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 1983

116. Szyfter W, Kruk-Zagajewska A, Bartochowska A, Borucki Ł. *Intracranial complications from sinusitis*. Otolaryngologia Polska, 2015
117. Giannoni CM, Stewart MG, Alford EL. *Intracranial complications of sinusitis*. Laryngoscope, 1997
118. Polat G. *Rare and Serious Complications of Sinusitis in Pediatric Patients: Epidural Abscess*. The Journal of craniofacial surgery, 2016
119. Taylor N, Saad H, Ledbetter KA. *Intracranial epidural abscess secondary to frontal sinusitis in a pediatric patient*. Case Reports, 2019
120. Adame N, Hedlund G, Byington CL. *Sinogenic intracranial empyema in children*. Pediatrics, 2005
121. Lundy P, Kaufman C, Garcia D, Partington MD, Grabb PA. *Intracranial subdural empyemas and epidural abscesses in children*. Journal of Neurosurgery: Pediatrics, 2019
122. Wang LL, Leach J. *Intracranial complications of sinusitis and mastoiditis in children: imaging spectrum*. Paper presented at the meeting The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists (RANZCR), 2013
123. Hendaus MA. *Subdural empyema in children*. Global Journal of Health Science, 2013
124. Brook I. *Brain Abscess*. Medscape, 2017
125. Yamagata K, Nagai H, Baba O, Uchida F, Kanno N, Hasegawa S, Yanagawa T, Bukawa H. *A Case of Brain Abscess Caused by Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw*. Case Reports in Dentistry, 2016
126. Bradley P, Manning K, Shaw M. *Brain abscess secondary to paranasal sinusitis*. The Journal of Laryngology & Otology, 1984
127. Kler JH. *Abscess of the frontal lobe secondary to ethmoiditis*. Archives of Otolaryngology, 1949
128. Frazier JL, Ahn ES, Jallo GI. *Management of brain abscesses in children*. Neurosurgical Focus, 2008
129. Zieliński R, Zakrzewska A. *[Actual problem of meningitis and other intracranial complications in cases of otitis media and sinusitis in children]*. Otolaryngologia Polska, 2012
130. Türel O, Yıldırım C, Yılmaz Y, Külekçi S, Akdaş F, Bakır M. *Clinical characteristics and prognostic factors in childhood bacterial meningitis: a multicenter study*. Balkan Medical Journal, 2013

131. Incesu L. *Bacterial Meningitis Imaging*. Medscape, 2019
132. Dlamini N, Billingham L, Kirkham FJ. *Cerebral venous sinus (sinovenous) thrombosis in children*. Neurosurgery Clinics of North America, 2010
133. Alvis-Miranda HR, Milena Castellar-Leones S, Alcala-Cerra G, Rafael Moscote-Salazar L. *Cerebral sinus venous thrombosis*. Journal of Neurosciences in Rural Practice, 2013
134. Allroggen H, Abbott RJ. *Cerebral venous sinus thrombosis*. Postgraduate Medical Journal, 2000
135. Rosenfeld EA, Rowley AH. *Infectious intracranial complications of sinusitis, other than meningitis, in children: 12-year review*. Clinical Infectious Diseases, 1994
136. Szyfter W, Bartochowska A, Borucki Ł, Maciejewski A, Kruk-Zagajewska A. *Simultaneous treatment of intracranial complications of paranasal sinusitis*. European Archives of Otorhinolaryngology, 2018
137. Ateş F, Kara T, Şara Hİ, Çoban MS, Durmaz MS, Durmaz FG. *Intracranial Complications of Paranasal Sinusitis in Children: A Case Report and Review of Literature*. Archives of Radiology, 2018
138. Dalke K, Sawicki P, Burduk P, Kaźmierczak H. *[Multiple complications of acute unilateral rhinosinusitis--a case report]*. Otolaryngologia Polska, 2011
139. Piatt JH. *Intracranial suppuration complicating sinusitis among children: an epidemiological and clinical study*. Journal of Neurosurgery Pediatrics, 2011
140. Heran NS, Steinbok P, Cochrane DD. *Conservative neurosurgical management of intracranial epidural abscesses in children*. Neurosurgery, 2003
141. De Bonis P, Anile C, Pompucci A, Labonia M, Lucantoni C, Mangiola A. *Cranial and spinal subdural empyema*. British Journal of Neurosurgery, 2009
142. Farah JO, Kandasamy J, May P, Buxton N, Mallucci C. *Subdural empyema secondary to sinus infection in children*. Child's Nervous System, 2009
143. Betz CS, Issing W, Matschke J, Kremer A, Uhl E, Leunig A. *Complications of acute frontal sinusitis: a retrospective study*. European Archives of Otorhinolaryngology, 2008
144. Brook I. *Brain Abscess Treatment & Management*. Medscape, 2017
145. Ramachandran TS. *Intracranial Epidural Abscess Treatment & Management*. Medscape, 2018
146. Brouwer MC, McIntyre P, de Gans J, Prasad K, van de Beek D. *Corticosteroids for acute bacterial meningitis*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2010

147. Osei-Yeboah C, Neequaye J, Bulley H, Darkwa A. *Osteomyelitis of the frontal bone*. Ghana Medical Journal, 2007
148. Palabiyik FB, Yazici Z, Cetin B, Celebi S, Hacimustafaoglu M. *Pott Puffy Tumor in Children: A Rare Emergency Clinical Entity*. Journal of Craniofacial Surgery, 2016
149. Tsai BY, Lin KL, Lin TY, et al. *Pott's puffy tumor in children*. Child's Nervous System, 2010
150. Bambakidis NC, Cohen AR. *Intracranial complications of frontal sinusitis in children: Pott's puffy tumor revisited*. Pediatric Neurosurgery, 2001